

12R

**STANDARDNA GREŠKA DIJAGNOZE NEKIH  
INDIVIDUALNIH TESTOVA ZA MJERENJE IN-  
TELEKTUALNOG RAZVOJA**

**KONSTANTIN MOMIROVIC**

Odjel za kineziološku psihologiju i sociologiju

## STANDARD ERROR IN THE DIAGNOSIS OF SOME INDIVIDUAL TESTS FOR MEASURING INTELLECTUAL DEVELOPMENT

In a sample of 540 subjects of both sexes, aged 7—15 (60 subjects of each age) nonverbal tests of development from Grace Arthur scale form II (Knox, Seguin, Stencil Design, Porteus Maze Test and Healy Picture Completion Test), Raven Progressive matrices 1947, Kohs's cubes and F. Goodenough man design test were applied. The subjects were divided into four age-groups (7—8, 9—10, 11—12 and 13—15 years). Test saturations with general cognitive factor, the standard error of the diagnosis of the general cognitive factor expressed in the parts of the unit standard deviation and the standard error of the diagnosis of the applied tests expressed in the parts of the standard deviation in each test were defined separately for each test and for every age group.

On the basis of the results obtained it is concluded that the standard error in the diagnosis of the tests is so high that it prevents the use of any test separately for the purpose of individual diagnosis and prognosis.

The Progressive matrices 1947 tests, Kohs's cubes and Stencil Design could somewhat help the estimation of the cognitive factor only as the members of valid battery of cognitive tests, because their standard errors in diagnosis are relatively smaller than those in other tests.

## СТАНДАРДНАЯ ОШИБКА ДИАГНОЗА НЕКОТОРЫХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

На образце из 540 подвергающихся испытанию человек женского и мужского пола, между 17 и 15 лет, (60 человек — для каждого года), применены невербальные тесты из шкалы Грейс Артур 2 формы (Нокс, Сегуин, Стенцил дизайн, Портеус — Мазе тест и Гейли пикчер комплетишн тест), прогрессивной матрицы 1947 Ровена, Кохсовы кубики и тест чертежи человека Ф. Гудено. Подвергающиеся испытанию группированы в 4 возрастные группы (7—8, 9—10, 13—15 лет), и для каждого теста и для каждой возрастной группы определены специальные определенные сатурации тестов с генеральными когнитивными факторами, стандартные ошибки диагноза генерального когнитивного фактора, которые выражены с помощью этих тестов, в частях единичной стандартной ошибки диагноза использованных тестов выраженных в частях стандартной девиации каждого теста.

На основании полученных результатов заключается что стандартная ошибка диагноза всех приведенных тестов такая что она обезвреживает использование которого то ни было теста отдельно для индивидуального диагноза и прогноза.

Оценке генерального когнитивного фактора могут оказать содействие только тесты Прогрессивной матрицы 1947, Кохсовы кубики и Стенцил дизайн как члены одной действительной батареи когнитивных тестов, потому что их стандартные ошибки диагноза относительно меньше чем стандартные ошибки диагноза остальных тестов.

Na osnovu analize često upotrebljivanih razvojnih neverbalnih testova iz skale Grace Arthur II forma (Knox, Seguin, Stencil Designs, Porteus Maze test i Healy Picture Completion Test), Progresivnih matrica 1947 (Raven), Kohs-ovih kocka i testa crteža čovjeka F. Goodenough koja je završena 1964. godine (Momić, Matić, Kovačević, Horga, Wolf, Viskić 1964) mogu se izvući neki za praksu veoma značajni zaključci.

Kako je u dijagnostičkim testovima standardna greška dijagnoze svakako najvažnije obilježje, ona je izračunana za procjenu generalnog faktora inteligencije svih spomenutih testova za dobne skupine 7—8 godina, 9—10 godina, 11—12 godina i 13—15 godina.

Greške dijagnoze izračunane su prema formuli

$$(1) \quad s_d = (1 - g^2)^{1/2}$$

na osnovu podataka navedenih u tabeli 1.

TABELA 1.

**Saturacije razvojnih neverbalnih testova sa generalnim faktorom inteligencije u različitim dobnim skupinama**

	7—8	9—10	11—12	13—15
1. Knox	.627	.385	.471	.338
2. Seguin	.504	.535	.624	.490
3. Stencil				
Design	.565	.739	.537	.700
4. Porteus	.393	.530	.666	.361
5. Healy	.458	.485	.463	.348
6. Progresivne				
matrice				
1947	.681	.747	.758	.633
7. Kohs	.699	.811	.684	.650
8. Goodenough	.409	.469	.406	.234

Podaci u tabeli 1. su projekcije testova na generalni faktor drugog reda nakon što su matrice interkorelacija faktorizirane modificiranom multi-grupnom metodom

$$(2) \quad R_i = F_i \quad M_i^{-1} \quad F_i' = A_i \quad F_i' \\ i = 1, 2, 3, 4$$

pa je zatim nađena ortogonalna solucija u prostoru drugog reda operacijom

$$(3) \quad G_i = A_i \quad G_{oi}$$

gdje je

$$(4) \quad G_i \quad G'_{oi} = M_i$$

(Momić, 1963; pojedinosti postupka u Momirović, Matić, Kovačević, Horga, Viskić, Wolf, 1964.).

\* Ovaj rad je izrađen dok je autor bio član Instituta za proučavanje razvojnih problema djece i omladine.

Za dijagnozu učinjenu na temelju individualnih testova pomoću operacije

$$(5) \quad k^Z G = k^Z ij \quad g_{ij}$$

ili inspekcijom odnosa između rezultata testa i manifestnih normi (što je naravno slabo preporučljiva aproksimativna procedura) izračunane su standardne greške dijagnoze, izražene u dijelovima jedinične standardne devijacije, i navedene u tabeli 2.

TABELA 2.

**Standardne greške dijagnoze razvojnih neverbalnih testova izražene u dijelovima jedinične standardne devijacije**

	7—8	9—10	11—12	13—15
1. Knox	.780	.923	.882	.941
2. Seguin	.864	.845	.782	.872
3. Stencil				
Design	.825	.674	.844	.715
4. Porteus	.920	.848	.745	.933
5. Healy	.889	.874	.886	.937
6. Progresivne				
matrice 1947	.731	.665	.652	.774
7. Kohs	.716	.585	.730	.760
8. Goodenough	.913	.883	.914	.972

Za praktičnu upotrebu bit će vjerojatno od koristi i tabela 3, u kojoj su, uz aritmetičke sredine i standardne devijacije testova, navedene i standardne greške dijagnoze izražene u dijelovima standardnih devijacija.

Za ovu su tabelu iskorišteni podaci iz rada »Osnovni parametri razvojnih neverbalnih testova« (Matić, Kovačević, Momirović, 1964.). Podaci za testove Healy-a i F. Goodenough uzeti su iz rukopisnog materijala za ovo istraživanje.

TABELA 3.1.

	7—8 godina		
	X	s	s <sub>d</sub>
1. Knox	8.63	1.90	1.48
2. Seguin	20.43	4.27	3.67
3. Stencil Design	5.44	2.78	2.29
4. Porteus	8.06	1.84	1.69
5. Healy	10.03	21.92	19.49
6. Progresivne			
matrice 1947	18.07	3.87	2.83
7. Kohs	12.67	12.07	8.64
8. Goodenough	21.23	5.62	5.14

TABELA 3.2

9—10 godina

	X	s	s <sub>d</sub>
1. Knox	10.05	1.60	1.48
2. Seguin	16.62	3.17	2.68
3. Stencil Design	8.14	3.66	2.47

4. Porteus	9.36	2.06	1.75
5. Healy	18.93	20.02	17.68
6. Progresivne matrice 1947	21.09	4.87	3.24
7. Kohs	26.42	21.43	12.55
8. Goodenough	25.31	6.04	5.34

TABELA 3.3  
11—12 godina

	X	s	s <sub>d</sub>
1. Knox	10.95	1.79	1.58
2. Seguin	14.04	2.37	1.85
3. Stencil Design	10.22	4.34	3.66
4. Porteus	10.86	2.65	1.98
5. Healy	32.05	20.65	18.31
6. Progresivne matrice 1947	25.06	4.60	3.00
7. Kohs	42.15	28.69	20.96
8. Goodenough	29.26	5.42	4.96

TABELA 3.4.  
13—15 godina

	X	s	s <sub>d</sub>
1. Knox	11.63	1.72	1.62
2. Seguin	13.02	2.34	2.04
3. Stencil Design	12.73	4.29	3.07
4. Porteus	12.01	2.64	2.46
5. Healy	38.63	19.75	18.50
6. Progresivne matrice 1947	28.41	4.19	3.24
7. Kohs	65.57	34.88	26.51
8. Goodenough	32.61	6.15	5.98

U prve tri dobne skupine bilo je 120 ispitanika oba spola, a u trećoj 180, tj. po 60 za svaku godinu.

Na osnovu inspekcije tabela 1, 2 i 3 mogu se postaviti slijedeći zaključci:

(1) Standardna greška dijagnoze svih razvojnih testova je izvanredno visoka u svim uzrasnim kategorijama. To invalidira upotrebu ma kojeg pojedinačnog testa u svrhu individualne dijagnoze i prognoze.

(2) Test Healy-a ima tako visoke standardne greške dijagnoze da se može bez ikakve štete izbaciti iz dalje upotrebe u svrhu procjene intelektualnog razvoja.

(3) Poznati i često upotrebljavani Porteusov test labirinta ima također vrlo visoke greške dijagnoze sa izuzetkom skupine od 11—12 godina. Kako nema valjanog psihološkog razloga koji bi mogao objasniti ovu pojavu, čini se da je to artefakt uzorka. Otuda bi se i ovaj test morao izbaciti iz dalje upotrebe, barem kao razvojni test, jer ima nekih indikacija da bi se mogao upotrebljavati kao test konativnih faktora.

(4) Test crteža čovjeka F. Goodenough je očigledno vrlo loš kao dijagnostičko sredstvo. Kao što se i moglo očekivati na osnovu zakona diferencijacije, utoliko je lošiji ukoliko su ispitanici stariji. Standardna je greška dijagnoze ovog testa tolika, da se ni u kojem od analiziranih uzrasta ne može upotrebiti kao dijagnostičko sredstvo.

(5) Seguinov test se ponaša slično Porteusovom. Smatrajući nešto nižu (dakako u relativnom smislu) grešku dijagnoze u uzrastu od 11—12 godina artefaktom uzorka, možemo i ovaj test u svim uzrastima odbaciti kao valjano dijagnostičko sredstvo.

(6) Knox-ov je test utoliko lošiji, ukoliko su ispitanici stariji, kao i u testu F. Goodenough, a to se i moglo predvidjeti na temelju zakona diferencijacije. Njegova je greška najniža u uzrastu od 7—8 godina; no teško da bi se i tu mogao preporučiti za dijagnostičke svrhe.

(7) Stencil Design se inkonzistentno ponaša u različitim skupinama. Čini se ipak, pogotovo ako se njegova niska dijagnostička vrijednost u uzrastu od 11—12 godina smatra artefaktom uzorka, da se sa znatnom dozom opreznosti, i u okviru dobro komponirane baterije, može upotrebljavati u dijagnostičke svrhe u starijim uzrastima, a svakako u periodu od 13—15 godine.

(8) Kohsov test ima u usporedbi sa ostalima relativno niske i stabilne greške dijagnoze. Vjerovatno je, kao i Stencil Design, upotrebljiv u okviru velikih i dobro sastavljenih baterija. Za razliku od Stencila njegova je upotrebljivost praktički podjednaka u svim uzrasnim kategorijama.

(9) Progresivne matrice 1947 imaju slično Kohsovom testu relativno niske i stabilne greške dijagnoze u svim uzrastima. Očigledno je, da je ta greška i suviše visoka da bi se ovaj test mogao upotrebljavati kao samostalno dijagnostičko sredstvo, ali bi vjerovatno bio sasvim upotrebljiv u okviru neke baterije.

Prema tome su od praktične dijagnostičke vrijednosti, i to ne kao samostalni testovi, jedino Progresivne matrice 1947, Kohsov test, i do neke mjere, Stencil Design. Njih bi zajedno sa drugim testovima relativno zadovoljavajuće valjanosti trebalo ukomponirati u jednu bateriju, i provjeru intelektualnog nivoa izvršiti na temelju regresionog scorea tipa

$$(6) \quad z_g = g' R^{-1} z$$

gdje je  $g'$  redni vektor saturacija testova sa G-faktorom,  $R^{-1}$  inverz matrice njihovih interkorelacija, a  $z$  vektor z-vrijednosti rezultata ispitanika u testovima te baterije.

Kako ostali testovi ne bi ništa doprineli takvoj regresionoj jednadžbi, trebalo bi ih definitivno izbaciti iz upotrebe.

U svakom slučaju, i tako dobivene rezultate bi trebalo interpretirati uzimajući u obzir i druge izvore informacija kao što su opservacija, verbalna eksploracija i rezultati u školovanju.

## LITERATURA

1. Momirović, K., A. Matić, V. Kovačević, S. Rađenović — Horga, B. Wolf i N. Viskiće.  
Faktorska struktura nekih razvojnih verbalnih testova, Zagreb, 1964.
2. Momirović, K.  
Faktorska struktura nekih neurotskih simptoma. (Disertacija). Zagreb, 1963.
3. Matić, A., V. Kovačević i K. Momirović.  
Osnovni parametri nekih razvojnih neverbalnih testova. Zagreb, 1964.

(Autor zahvaljuje statističarima Instituta B. Wolfu, S. Rađenović-Horga i N. Viskiće za pomoć pri obradi rezultata, i suradnicima Instituta dr. A. Matić i prof. V. Kovačeviću na sugestijama u toku diskusija o rezultatima ovog rada.)

